

REMARKS

The Office action of September 20, 2005, has been carefully considered.

Claims 1 through 3 are newly rejected under 35 USC 103(a) over Tsuchikiri et al in view of Aizawa et al. Applicant notes that the earliest effective date of Tsuchikiri et al as a reference is December 12, 2001, which is after the filing date of the present priority application. While no verified translation of the priority application is available at this time, Applicant submits a copy of the published application in which Figs. 1-7 correspond substantially to drawings filed in the US, and which are submitted to provide evidence that the present claims are entitled to a filing date prior to Tsuchikiri et al.

Claims 1 and 2 have now been canceled and new Claims 5 and 6 have been added to the application, with claim 3 amended to depend from claim 5. According to new Claim 5, the invention is characterized in that the coil is mounted on the yoke at a position in a circular area surrounded by the permanent magnet, a pair of terminals is embedded in the lower case, an outer end of each of the terminals is projected from the lower case and an inner end of the terminals is exposed from the lower case at a position adjacent to the coil and connected to a corresponding end of the coil. A resonating space is formed between an outer side surface of the permanent magnet, an upper surface of the diaphragm and an inside wall of the upper case.

Since the terminals are embedded in the lower case and the coils are connected to the terminals at a position within the cylindrical permanent magnet, there are no obstacle members, such as terminals, ends of the coil, coil connecting members, etc., in the space where the sound resonates in the case.

Therefore, there is formed a relatively large space in the case, and the space is used as a sound resonating space. Because the sound resonating space is sufficiently large, the invention does not require a special resonating space outwardly projecting from the case and the sound producing device can be formed into a small size, which is very desirable in portable equipment.

In the device of Tsuchikiri et al, the resonance space B is provided in the upper case 11, which is upwardly projected from the lower case 21, as disclosed at column 5, line 58. Since there are leads 28a and 29a, wires 42 and other elements in the lower case, a sound resonance space cannot be formed in the lower case and hence a large upper case having resonance space B must be provided on the lower case. This results in an increased size for the device of Tsuchikiri et al, which is not required according to the claimed invention.

Aizawa et al has been cited to show a SmFeN permanent magnet, but does not otherwise cure the defects of Tsuchikiri et al.

As the cited references do not suggest the invention as now claimed, withdrawal of this rejection is requested.

In view of the foregoing amendments remarks, Applicant submits that the present application is now in condition for allowance. An early allowance of the application with amended claims is earnestly solicited.

Respectfully submitted,



Ira J. Schultz

Registration No. 28666

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-271895

(P2002-271895A)

(43) 公開日 平成14年9月20日 (2002.9.20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームト (参考)

H 0 4 R 13/00

H 0 4 R 13/00

5 D 0 2 1

G 1 0 K 9/13

1 0 1

C 1 0 K 9/13

1 0 1 F

5 E 0 4 8

H 0 1 F 7/06

H 0 1 F 7/06

Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-69513(P2001-69513)

(22) 出願日 平成13年3月12日 (2001.3.12)

(71) 出願人 000131430

株式会社シチズン電子

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号

(72) 発明者 桑原 睦

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号

株式会社シチズン電子内

(74) 代理人 100085280

弁理士 高宗 寛暁

Fターム(参考) 5D021 BB11 BB19

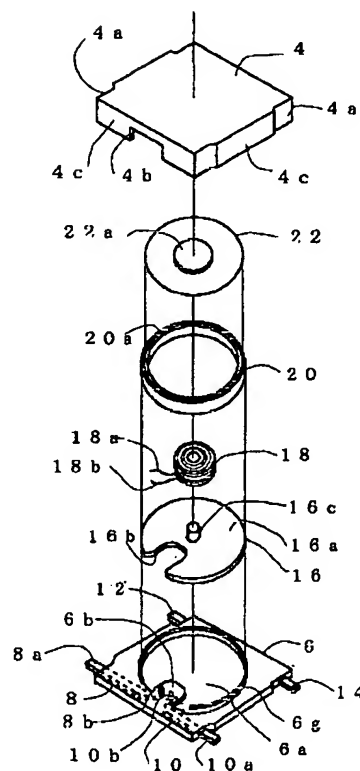
5E048 AB10 AC05 CB02 CB03

(54) 【発明の名称】 電磁発音体用磁石

(57) 【要約】

【課題】 表面実装型電磁発音体等に使用する電磁発音体用磁石を小型の場合においても十分な磁力が得にくく、製造方法も簡単でない点を改善する。

【解決手段】 ケース4、6と、該ケース内に収納されるヨーク16と、該ヨークに取り付けられるコイル18と、該コイルに対向して配置される振動板22と、該振動板と前記ヨークの間に前記コイルを囲むようにして配置される電磁発音体用磁石20と、前記ケースの内部から外部に導通する導通手段8、10を有する電磁発音体において、電磁発音体用磁石20を等方性Sm・Fe・Nプラスチック磁石材を用いて射出成型法により形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電磁発音体において振動板の駆動に使用する電磁発音体用磁石であって等方性 $\text{Sm} \cdot \text{Fe} \cdot \text{N}$ プラスチック磁石材により構成されることを特徴とする電磁発音体用磁石。

【請求項2】 前記電磁発音体用磁石は射出成型法により形成されることを特徴とする請求項1に記載の電磁発音体用磁石。

【請求項3】 前記電磁発音体用磁石はリング形状、又は切り欠き部を有するリング形状をなしていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の電磁発音体用磁石。

【請求項4】 前記電磁発音体は、ケースと、該ケース内に収納されるヨークと、該ヨークに取り付けられるコイルと、該コイルに対向して配置される振動板と、該振動板と前記ヨークの間に前記コイルを囲むようにして配置される電磁発音体用磁石と、前記ケースの内部から外部に導通する導通手段を介して、前記コイルの端末と接続する外部接続用端子とを備えていることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の電磁発音体用磁石。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電磁石で振動板を振動させることにより音を発生させる電磁発音体に関するものであり、特に、表面実装型の電磁発音体等を使用する電磁発音体用磁石に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、電子部品の表面実装化に伴い、電磁発音体も表面実装型のものが案出され商品化されている。

【0003】この種の従来の表面実装型電磁発音体としては、小型・薄型のものが要望されており、この要望に対応して、例えば特開平8-223693号公報に開示された表面実装型電磁発音体が知られている。これにつき図面を用いて説明する。図8はこの従来例に係る表面実装型電磁発音体の構成を示す分解斜視図であり、図9は図8に示す電磁発音体の組み付け後の内部構造を示す図である。図中、102はプラスチックケースであり、平面形状が略矩形の箱状をなし、上ケース104と下ケース106とから構成されている。上ケース104は、その側壁104cの外面に後述する表面実装用の端子に適合する凹部104aを4箇所に有し、図中左方の側壁104cに放音口104bを有する。

【0004】下ケース106は略平板状をなすもので、その外周付近には図示しない位置決め手段を有し、上下ケース104、106の位置決めをする。また、下ケース106の中央には、後述するヨークに適合する凹部106aが設けられている。この凹部106aは円の一部分が外周から径方向にくぼんだ略円形の平面形状を有す

る。また、下ケース106には、外周の方向から凹部106a内に突き出た台部106bと、凹部106aの縁から立ち上がる位置決め突出部106gが設けられている。位置決め突出部106gは、後述するコイル端末の接続作業を容易にするため、その一部が切り欠かれている。

【0005】108、110、112、114は表面実装用の端子であり、下ケース106の四隅にそれぞれインサート成形されている。この端子の中で端子108、110はそれぞれその一方の端部が下ケース106の外部に引き出され、接合部108a、110aを形成しており、他方の端部が台部106bの表面上に突出するように引き出されて取付部108b、110bを形成している。

【0006】116はヨークであり、下ケース106の凹部106aに適合するように一部に切欠部116bが設けられた円板状の磁気回路板116aとその中心より立ち上がるセンターポール部116cとから構成されている。前記の磁気回路板116a及びセンターポール部116cはパーマロイ等の電磁材料よりなる。

【0007】118はヨーク116のセンターポール部116cの外周に取り付けられるリング状のコイルである。このコイル118からは2本のコイル端末118a、118bが引き出されている。

【0008】120はリング状の磁石であり、ヨーク116の磁気回路板116aと同じ外径に設定されている。この磁石は比較的厚みが薄く形成されており、その上端にはリング状の段部120aが形成されている。磁石120は、鉄・クロム・コバルト磁石やフェライト磁石又は希土類系のサマリウムコバルト磁石やネオジム磁石等の磁石材料からなり、切削加工や圧縮成形加工、射出成形加工等で成形されている。

【0009】122は中央にオモリ122aが取り付けられた振動板である。なお、本例における振動板122は、磁石120の段部120aに適合する直径に設定されている。

【0010】本例における表面実装型電磁発音体は、上記各部品を下ケース106の上に順に組付けることにより組み立てられるものであり、その組立工程を説明する。はじめに、下ケース106の凹部106a内にヨーク116を固定する。このときにヨーク116の切欠部116bが台部106bに適合し、ヨーク116は位置決めされる。次に、図8に示すようにコイル118がヨーク116のセンターポール部116cに取り付けられる。次に、コイル端末118a、118bを下ケース106にインサート形成された端子108、110の取付部108b、110bに半田付けし、その後磁石120をヨーク116の磁気回路板116aの上に取り付ける。このときに、磁石120は下ケース106の位置決め突出部106gにより適正位置に位置決めされる。そ

して図9に示すように、磁石120の段部120aの上  
に振動板122が載置され、その上から上ケース104  
を被せる。この上ケース104は下ケース106と継ぎ  
目全周が超音波溶着や接着剤等で固着され、図9に示す  
表面実装型電磁発音体101が完成する。

【0011】上記のように組み立てられた表面実装型電  
磁発音体においては、上ケース104と下ケース104  
が接合されてなるケース102内の四隅と、図9に示す  
ように振動板122と上ケース104との隙間126に  
それぞれ共鳴室が形成される。ここで、磁石120から  
発した磁束が磁気回路板116a、センターポール部1  
16c、振動板122を経て磁石120に戻る磁気回路  
が形成され、この磁気回路の磁束がコイル118と鎖交  
する。この磁束は後述するバイアス磁束となる。コイル  
118に駆動電流が加えられると、元々存在するバイア  
ス磁束にコイル118により発生する駆動磁束が加わっ  
て振動板122に対す磁氣的駆動力が発生し、振動板1  
22を振動させ音を発生する。振動板122の振動によ  
り発生した音は、前記共鳴室において音圧が高められ、  
側方の放音口104bから放音される。ここで前記の磁  
氣的駆動力は前記バイアス磁束の大きさに略比例する。

【0012】図9に示す従来例に係る電磁発音体によれ  
ば、コイル118と磁石120との間において、コイル  
端末118a、118bと表面実装用の端子108、1  
10の取付部108b、110bとをそれぞれ接続して  
いるので磁石やコイルとコイル端末の接続構造部分とが  
重ならず、極めて薄型の表面実装型電磁発音体を提供す  
ることができる。また、コイル端末(118a、118  
b)の接続構造部分(108b、110b)を磁石12  
0の内側に配置する構造のためコイル端末の接続構造部  
分を配設するスペースを磁石の外側に設ける必要がなく  
なる。このため、薄型化に加え平面的な占有面積におい  
ても小型化が可能となり、プリント基板等のマザーボー  
ドへの実装面積を最小限に抑えることができる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記し  
た従来の電磁発音体においては以下に述べる問題点があ  
った。すなわち、電磁発音体を使用する磁石120は上  
述のように磁石120は、フェライト磁石、鉄クローム  
コバルト磁石、ネオジ焼結磁石、ネオジボンド磁石、サ  
マリウムコバルト磁石、サマリウムコバルトプラ磁石  
等である。このうち、①鉄クロームコバルト磁石とフ  
ェライト磁石は磁力(BHmax)が弱く小型化したと  
き、外部の磁気抵抗により磁束が低下しやすく、磁石1  
20により発生する前記バイアス磁束の大きさを上げる  
ことができず、すでに説明した原理により、振動板12  
2に対す磁氣的駆動力を上げることができず、よってこ  
れによる発音の大きさを所望の値にまで上げることは困難  
となる。

【0014】②ネオジ焼結磁石、ネオジボンド磁石は錆

が発生し易く表面処理が必要である。

③鉄クロームコバルト磁石、ネオジ焼結磁石、サマリ  
ウムコバルト磁石、サマリウムコバルトプラ磁石はコ  
スト的に高価となる。④上記の磁石のうち鉄クロームコ  
バルト及び焼結、圧縮ボンド磁石は一般的に異型加工が  
困難である。⑤また、上記の磁石のうちフェライトやサ  
マリウム鉄系の磁石のような等方性の磁石は磁力が弱  
く、小型にするには異方性磁石を選定しなければなら  
ず、異方性磁石に関し、機械加工でない射出成型や焼結  
加工等による磁石の形状を形成する際には同時に磁場形  
成を行う必要があり、そのための製造装置は複雑、高価  
となり、製造の工数も増え、磁石のコストアップを招  
く。

【0015】本発明は従来の表面実装型の電磁型発音体  
等に用いられる電磁型発音体用磁石における上記の問題  
を改善することを課題とするものである。そして本発明  
はかかる課題を解決することにより、小型化しても実用  
上十分な磁力が確保でき、小型でも異型に形成すること  
が容易であり、製造装置も簡素化が容易な電磁型発音体  
用磁石を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するた  
めにその第1の手段として本発明の電磁発音体用磁石  
は、電磁発音体において振動板の駆動に使用する電磁発  
音体用磁石であって等方性Sm・Fe・Nプラスチック  
磁石材により構成されることを特徴とする。

【0017】上記の課題を解決するためにその第2の手  
段として本発明は、前記第1の手段において、前記電磁  
発音体用磁石は射出成型法により形成されることを特徴  
とする。

【0018】上記の課題を解決するためにその第3の手  
段として本発明は、前記第1の手段又は第2の手段にお  
いて、前記電磁発音体用磁石はリング形状、又は切り欠  
き部を有するリング形状をなしていることを特徴とす  
る。

【0019】上記の課題を解決するためにその第4の手  
段として本発明は、前記第1の手段乃至第3の手段のい  
ずれかにおいて、前記電磁発音体は、ケースと、該ケー  
ス内に収納されるヨークと、該ヨークに取り付けられる  
コイルと、該コイルに対向して配置される振動板と、該  
振動板と前記ヨークの間に前記コイルを囲むようにして  
配置される電磁発音体用磁石と、前記ケースの内部から  
外部に導通する導通手段を介して、前記コイルの端末と  
接続する外部接続用端子とを備えていることを特徴とす  
る。

【0020】

【発明の実施の形態】以下に、図面に基づいて本発明の  
第1実施形態を説明する。本第1実施形態は本発明に係  
る電磁発音体用磁石が1つの表面実装型電磁発音体に組  
み込まれた実施の形態であり、図1はその表面実装型電

磁発音体の構成を示す分解斜視図であり、図2は図1に示す表面実装型電磁発音体の組み付け後の完成体の外観を示す斜視図である。図中2はプラスチックのケースであり、平面形状が略矩形の箱型をなし、上ケース4と下ケース6とから構成されている。上ケース4は、その側壁4cに、後述する表面実装用の端子に適合する凹部4aを4個所に有し、図中左方の側壁4cに放音口4bを有する。

【0021】下ケース6は略平板状をなすもので、その外周付近に上ケース4の側壁4cの内面に接して上下ケース4、6の位置決めをする図示しない位置決め手段を有する。また、下ケース6の中央には後述するヨークに適合する凹部6aが設けられている。この凹部6aは円の一部分が、外周から径方向にくぼんだ略円形の平面形状を有する。また、下ケース6には、外周の方向から凹部6a内に突き出た台部6bと、凹部6aの縁から立ち上がる略円形の平面形状を有する位置決め突出部6gとが設けられている。なお、位置決め突出部6gは後述するコイル端末の接続作業を容易にするため、台部6bの付近が切り欠かれている。

【0022】8、10、12、14は表面実装用の端子であり、下ケース6の四隅にそれぞれインサート成形されている。この端子の中で端子8、10はそれぞれその一方の端部が下ケース6の外部に引き出されると共に上ケース4の凹部4a内に折り込まれる接合部8a、10aを形成しており、他方の端部が台部6bの表面上に突出するように引き出されて取付部8b、10bを形成している。

【0023】16はヨークであり、下ケース6の凹部6a及び台部6bに適合するように一部に切り欠き部16bが設けられた円板状の磁気回路板16aとその中心より立ち上がるセンターポール部16cとから構成されている。前記の磁気回路板16aおよびセンターポール部16cはパーマロイ等の電磁材料よりなる。

【0024】18はヨーク16のセンターポール部16cの外周に取り付けられるリング状のコイルである。このコイル18からは2本のコイル端末18a、18bが引き出されている。

【0025】20はリング状の磁石であり、ヨーク16の磁気回路板16aと同じ外径に設定されている。この磁石は比較的厚味が薄く形成されており、その上端にはリング状の段部20aが形成されている。磁石20はSmFeN系等方性ボンド磁石材料よりなり、射出成形により形成される。ここで、磁石20の材料は前記のように等方性であるから、まず、形状の形成そのものは通常のプラスチック射出成形と同様の射出成形により形成しておき、その後一括して、必要な方向に着磁することができる。また、必要に応じて組み込んだ状態で着磁することもできる。なお、従来用いられていた磁石の材料は等方性でなかったために、磁石の形状を形成するの

と同時に着磁を行う必要があり、装置、工数の複雑化を招いていた。

【0026】22は中央にオモリ22aが取り付けられた振動板である。なお、振動板22は、磁石20の段部20aに適合する直径に設定されている。

【0027】本実施の形態に係る表面実装型電磁発音体は、上記各部品をケース下ケース6の上に順に組み付けることにより組み立てられるものであり、その組み立て工程を図面を参照して説明する。ここで、図3は、本第1実施形態に係る表面実装型電磁発音体1の内部構造を示す上面図であり、図4は内部構造を示す上面図である。端子8、10、12、14がインサート形成された下ケース6の凹部6a内にヨーク16を嵌め込んで固定する。このときにヨーク16の切欠部16bが台座部6bに適合し、ヨーク16は位置決めされる。次に、図3に示すようにコイル18がヨーク16のセンターポール部16cに取り付けられる。次に、コイル端末18a、18bを取付部8b、10bに半田30により付けし、その後、磁石20を図4に示すようにヨーク16の磁気回路板16aの上に取り付ける。このときに、磁石20は位置決め突出部6gにより適正位置に位置決めされる。そして、図4に示すように磁石20の段部20aの上に振動板22が載置され、その上から上ケース4を被せる。この上ケース4は下ケース6との継ぎ目全周が超音波溶着や接着剤等で固着されてケース本体2となり、端子8、10、12、14は上ケース4の凹部4a内に折り込まれ、図2に示す表面実装型電磁発音体1が完成する。

【0028】上記のように組み立てられた表面実装型電磁発音体においては、ケース2内の四隅(図3の2dに対応する部分)と図4に示す振動板22と上ケース4との隙間26にそれぞれ共鳴室が形成される。振動板22の振動により発生される音は、共鳴室において音圧が高められ、側方の放音口4bから放音される。ここで、振動板22の振動の原理は以下のようである。すなわち、磁石20から発した磁束が磁気回路板16a、センターポール部16c、振動板22を経て磁石20に戻る磁気回路が形成され、この磁気回路の磁束がコイル18と鎖交する。コイル18に駆動電流が加えられると、磁石20により元々磁気回路に存在するバイアス磁束にコイル18により発生する駆動磁束が加わって振動板22に対する磁氣的駆動力が発生し、振動板22を振動させ音が発生する。ここで前記の磁氣的駆動力は前記磁石20により発生する前記バイアス磁束の大きさに略比例する。

【0029】ここで磁石20は前記のようにSmFeN系等方性ボンド磁石材料よりなり、その着磁後の磁気特性を図5に示す。図5において横軸は減磁界の強度を示し、縦軸は磁束密度を示す。Sは温度25℃における磁気特性を示すカーブである。図5に示すように磁石20は減磁界に対し磁束密度が減少しにくく、十分な磁気

エネルギー ( $BH_{max}=32.0 \text{ MG Oe}$ ) を有している。よって磁石 20 を小型、薄型にしても磁石 20 の磁化力は、その外部の磁気回路により減磁されることが少なく、十分なバイアス磁束を磁気回路に供給することができる。従って、上記した原理により振動板 22 を駆動する磁氣的駆動力を十分に上げ、放音口 4b から放音される発音の強さを十分に上げることができる。

【0030】以上に述べたように、本第 1 実施形態によれば、①電磁発音体磁石を小型化しても実用性のある磁力を確保できるので、電磁発音体の発音の強さを実用上十分に確保できる。②磁石材料が等方性であるため、従来と異なりプラスチック成形時の磁場形成（着磁）が不要となり、成形後にいつでも磁場形成することができる。これにより成形装置が簡素化される。③このように、磁石形状そのものの形成は通常のプラスチック射出成形と同様に容易であるので海外での生産が容易となり、コストメリットを生ずる。④磁石の形成方法は通常のプラスチックの射出成形と同等であるため、小型・異型に対しリング状に限らずどのような形状にも対応しやすい。⑤磁石材のボンド剤として PPS 材等の高耐熱材を使用することができるので、半田により実装される表面実装型電磁発音体に対応することができる。

【0031】以下に、図面に基づいて本発明の第 2 実施形態を説明する。図 6 および図 7 は本実施の形態に係る表面実装型の電磁発音体の構成を示す図であり、図 6 は部品の組み付けを示す上面図、図 7 は電磁発音体 1 全体の構成を示す断面図である。図において、電磁発音体 1 はプラスチックのケース 2 と、ケース 2 に内蔵されたヨークや振動板等の発音部材と、ケース本体 2 から外部に突出したコイルバネ状の電極端子であるスプリング端子 40 とで構成される。ケース本体 2 は、放音孔 2a を残すようにして、土台カバー 32 と上カバー 33 を固着することにより形成する。前記土台カバー 32 には、前記スプリング端子 40 を収納する 1 対の収納孔 32d が設けられている。この収納孔 32d は土台カバー 32 の内面から外面に連通している。

【0032】土台カバー 32 はプラスチックにより一体として成形加工される。図 6 (a) 及び図 7 に示すように、土台カバー 32 の中央には後述するヨークに適合する凹部 32a が設けられている。この凹部 32a は円の一部分が、外周から径方向にくぼんだ略円形の平面形状を有する。また、土台カバー 32 には、外周の方向から凹部 32a 内に突き出た台部 32b と、凹部 32a の縁から立ち上がる略円形の平面形状を有する位置決め突出部 32g とが設けられている。なお、位置決め突出部 32g は後述するコイル端末の接続作業を容易にするため、台部 32b に対応する部分が切り欠かれている。位置決め突出部 32g には後述する磁石の位置決め溝 32g1 が設けられている。35 は土台カバー 32 にインサート形成されている 1 対の端子でありその一方の端部は台部

32 の表面に現れてコイル接続端 35a となり、他方の端部は収納孔 32d 内に露出し、スプリング端子接続端 35b となっている。スプリング端子接続端 35b には端子挿入孔 35b1 が設けられ、この部分にスプリング端子 40 のスプリング端末 40b が挿入され、半田 30 によって半田付けされている。

【0033】以下に、その他の部材およびその組み込みについて説明する。16 はヨークであり、土台カバー 32 の凹部 32a 及び台部 32b に適合するように一部に切り欠き部 16b が設けられた円板状の磁気回路板 16a とその中心より立ち上がるセンターポール部 16c とから構成されている。前記の磁気回路板 16a およびセンターポール部 16c はパーマロイ等の電磁材料よりなる。図 6 (b) と図 7 に示すようにヨーク 16 はセンターポール部 16c を上にして凹部 32a の上に載置され、凹部 32a に設けられた通孔 32a1 に塗布した接着剤 31 により固定される。

【0034】18 はヨーク 16 のセンターポール部 16c の外周に取り付けられるリング状のコイルである。このコイル 18 からは 1 対のコイル端末 18c が引き出されている。図 6 (c) に示すように、コイル 18 を磁気回路板 16a 上で、センターポール部 16c の外周に載置し、コイル端末 18c を台座 32b に露出している端子 35 のコイル接続端 35a に半田 30 により接続する。

【0035】20 はコイル端末 18c を引き出すための切り欠き部 20b および位置決め用突起部 20d を有する略リング状の磁石であり、ヨーク 16 の磁気回路板 16a と同じ外径に設定されている。磁石 20 は SmFeN 系等方性ボンド磁石材料よりなり、射出成形により形成される。磁石 20 の形状は異形であるが、磁石材料が等方性であるので、すでに説明した原理により、通常のプラスチックと同様の射出成形により容易に形成することができる。図 6 (c) に示すように磁石 20 を磁気回路板 16a 上で位置決め用突起部 20d が、位置決め突出部 32g に設けられた前記位置決め溝 32g1 に嵌め合う位置に載置する。これにより位置決め突出部 32g にガイドされて、磁石 20 はコイル 18 の周囲の所定の位置に位置決めされる。

【0036】次に、励磁片 22b を有する円形の振動板 22 を図 7 に示すように、位置決め突出部 32g の段差部 32g2 に載置し、更に土台カバー 32 の上に上カバー 33 を被せて固着し、表面実装型電磁発音体 1 を完成する。上記のように組み立てられた表面実装型電磁発音体においては、ケース本体 2 内の振動板 22 と上カバーとの間の隙間 36 およびその周囲の隙間に共鳴室が形成される。振動板 22 の振動により発生される音は、共鳴室において音圧が高められ、側方の放音口 2a から放音される。ここで、振動板 22 の振動の原理は以下のようである。すなわち、磁石 20 から発した磁束が磁気回路



板16a、センターポール部16c、励磁片22bを経て磁石20に戻る磁気回路が形成され、この磁気回路の磁束がコイル18と鎖交する。コイル18に駆動電流が加えられると、磁石20により元々磁気回路に存在するバイアス磁束にコイル18により発生する駆動磁束が加わって励磁片22bに対す磁氣的駆動力が発生し、振動板22を振動させ音を発生する。ここで前記の磁氣的駆動力は前記磁石20により発生する前記バイアス磁束の大きさに略比例する。

【0037】本第2実施形態においても磁石20は上記のようにSmFeN系等方性ボンド磁石材料よりなり、すでに説明したように、減磁界に対し磁束密度が減少しにくく、十分な磁気エネルギーを有している。よって磁石20が切欠部20を有し異型で且つ小型、薄型であっても磁石20の磁化力は、その外部の磁気回路により減磁されることが少なく、十分なバイアス磁束を磁気回路に供給することができる。従って、本第2実施形態においても、図1に示した第1実施形態と同様に振動板22を駆動する磁氣的駆動力を十分に上げ、放音口2aから放音される発音の強さを十分に上げることができる。また、その他の点についても、第1実施形態において説明したのと同様の利点を有する。更に、本第2実施形態は、図示しないマザーボードへの実装の際に半田付けによらず、スプリング端子40の圧接により電氣的導通をとることができるので、あまり温度を上げずに実装ができる。これにより、磁石20のSmFeN系等方性ボンド磁石のボンド材としてのプラスチックの選択の幅を広げる効果がある。

【0038】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば小型化しても実用上十分な磁力が確保でき、異型に形成することが容易であり、着磁が容易で、製造装置も簡素化ができる電磁型発音体用磁石を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る電磁発音体の構成を示す分解斜視図である。

【図2】図1に示す電磁発音体の組み立て後の外観を示す斜視図である。

【図3】図1に示す電磁発音体の組み立て後の内部構造

を示す上面図である。

【図4】図1に示す電磁発音体の組み立て後の内部構造を示す断面図である。

【図5】図1に示す電磁発音体使用する磁石の磁気特性を示す図である。

【図6】本発明の第2実施形態に係る電磁発音体の構成を示す上面図である。

【図7】図6に示す電磁発音体の構成を示す断面図である。

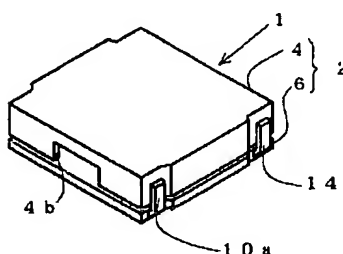
【図8】従来の電磁発音体用磁石を使用した電磁発音体の構成を示す分解斜視図である。

【図9】図8に示す電磁発音体の組み立て後の内部構造を示す断面図である。

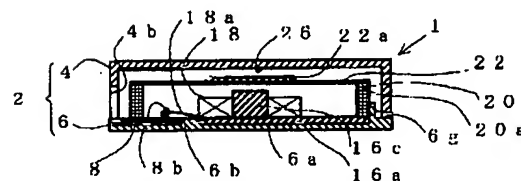
【符号の説明】

- 1 電磁発音体
- 1a、2a 放音孔
- 2 ケース
- 2a、4b 放音孔
- 4 上ケース
- 6 下ケース
- 6a、32a 凹部
- 6b、32b 台部
- 6g、32g 位置決め突出部
- 8、10、12、14、35 端子
- 16 ヨーク
- 16a 磁気回路板
- 16b 切欠部
- 16c センターポール部
- 18 コイル
- 20 磁石
- 22 振動板
- 22a オモリ
- 26、36 隙間
- 30 半田
- 31 接着剤
- 32 土台カバー
- 32d 収納孔
- 33 上カバー
- 40 スプリング端子

【図2】

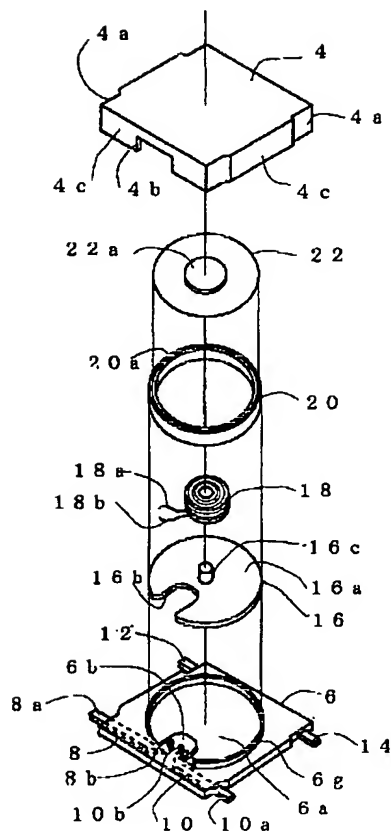


【図4】

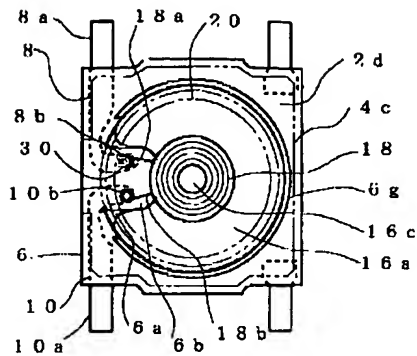




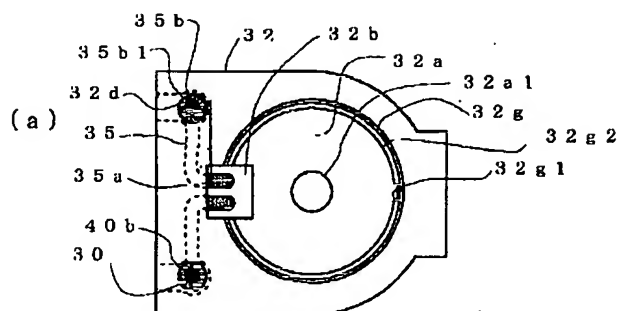
【図1】



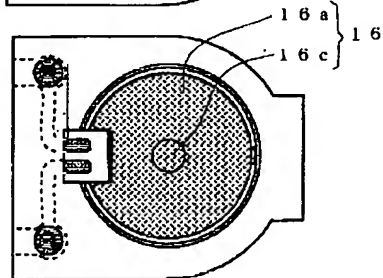
【図3】



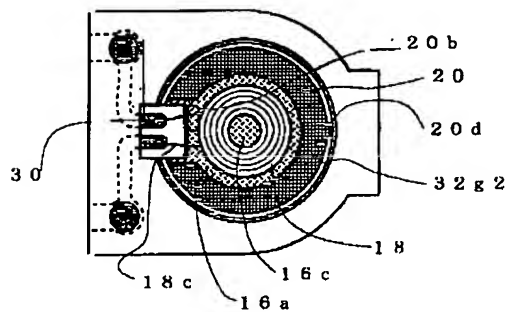
【図6】



(b)

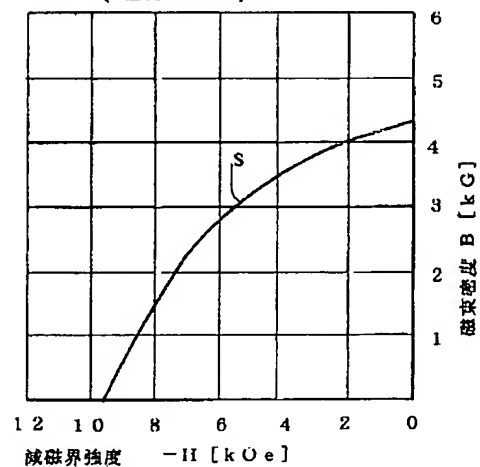


(c)

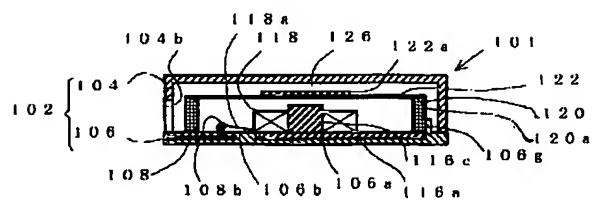


【図5】

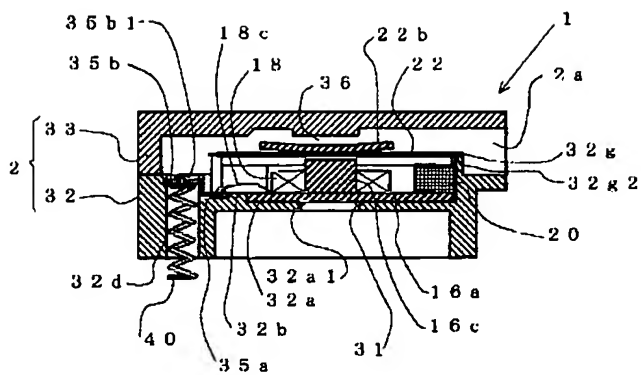
(BH) max = 32.0 [MGOe]  
(温度 25℃)



【図9】



【図7】



【図8】

